



сканирования плотно – важно лишь уметь правильно синхронизировать суммирование с характером движения изображения.

Информация, полученная с макета, представляет набор двумерных массивов.

Работа с информацией выявила проблемы, которые не позволяют обеспечить качество восстановленного изображения:

- неравномерность чувствительности;
- локальный брак, вызванный шумом и внешними помехами;

Первая проблема устраняется при помощи радиометрической коррекции. Для этого использовались заранее сделанные калибровочные снимки «холодного» (закрытая крышка) и «горячего» (рука) фона.

Для решения второй проблемы вводится «матрица исключений», которая предназначена для блокировки данных, неприемлемых для дальнейшего восстановления изображения. Брак может быть постоянным, а может появляться единожды или периодически. Поэтому реализованы матрицы исключений, общая для всех кадров, так и для каждого кадра в отдельности.

Программное обеспечение, созданное для работы с полученной информацией, кроме реализации цифрового режима ВЗН, имеется возможность радиометрической коррекции и создание матриц исключений по качеству калибровочных снимков и статистики. Также в нём реализованы нормировка данных и вывод статистических данных на экран.

Е.О. Конкина

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ БУМАЖНОГО ПОЛОТНА МЕТОДАМИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

(Пензенский государственный университет)

В качестве средств для оценки величины просвета наиболее часто используются оптические методы, сущность которых заключается в фиксации фотометрических колебаний светопрозрачности бумаги.

Визуальный анализ бумажного полотна при проходящем свете показал существенное различие степени неоднородностей просвета образцов бумаги разного сорта. В связи с этим в дальнейших исследованиях структуры бумаги был использован метод гранулометрического анализа.

Гранулометрический анализ, определяющий гранулометрический состав рыхлых горных пород, почв и искусственных материалов в настоящее время активно применяется в медицине и металлургической промышленности.

Принцип пространственной грануляции удобно реализовывать с использованием грасманновых элементов различной размерности. В декартовых координатах объект представляется в виде иерархического множества типовых грасманновых элементов в пространстве размерности n , каждый из которых задан с помощью $n+1$ параметра:



$$G_n = \begin{pmatrix} x_1^1 & x_2^1 & \dots & x_n^1 & 1 \\ x_1^2 & x_2^2 & \dots & x_n^2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ x_1^n & x_2^n & \dots & x_n^n & 1 \\ x_1^{n+1} & x_2^{n+1} & \dots & x_n^{n+1} & 1 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

при этом параметрами являются координаты вершин элемента x_j^{i+1} , $i=1\dots n$, $j=1\dots(n+1)$.

Таким образом, структура грасманнова элемента кодируется с помощью матрицы (1), а его геометрические параметры – с помощью значений элементов этой матрицы. Подобные модели могут применяться для задач различной размерности и с различной геометрией, определяемой выбором системы координат [1].

Результат измерения интенсивностей элементов цифрового изображения бумажного полотна представляется в виде функции, которая иногда называется площадью поверхности изображения. Каждому объекту изображения присваиваются определенные параметры, основной из которых - размер. На основании этих параметров производится построение гистограммы распределения объектов по определенным признакам. Вторым параметром, на основании которого осуществляется распределение, является интенсивность (яркость) объектов изображения[2] (рис. 1-3).

Таким образом, чем выше количество элементов изображения, имеющих минимальный размер, тем более однородна структура бумажного полотна.

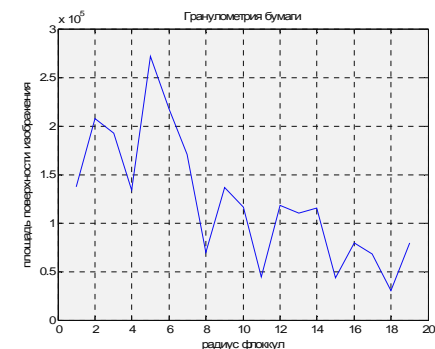


Рис. 1. Результат гранулометрического анализа бумаги для офисной техники



Д.А. Корячко

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПАНХРОМАТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕДУРЫ ОБУЧЕНИЯ

(Рязанский государственный радиотехнический университет)

Введение

В системах дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) облачности отводится двойная роль. Так, в гидрометеорологии облачные образования, наблюдаемые на спутниковых снимках являются объектом изучения при определении погоды и климата планеты. Что касается систем ДЗЗ, предназначенных для картографирования земной поверхности, то для них облака являются мешающим фактором, поскольку закрывают наблюдаемую территорию, а участки, попадающие в тень от облаков, отображаются на изображениях с пониженной яркостью. Всё это затрудняет выполнение тематической обработки и оперативного дешифрирования материалов съемки.

Задача выделения облачности возникает на этапе предварительной обработки спутниковых изображений с целью:

- оценки качества видеоматериалов по критерию отношения площади открытой облачностью к площади снимка;
- исключения участков снимка, содержащих облаками, при радиометрической коррекции, классификации объектов, построении ортопланов по множеству разновременных изображений и др.

В случае, если выполняется спектральная или гиперспектральная съемка, процедура распознавания и выделения облачности на многоканальных снимках упрощается за счет использования колориметрических или спектральных характеристик наблюдаемых объектов [1]. При панхроматической (одноканальной) съемке подобные методы неприменимы и распознавать облачные образования приходится на основе яркостных критериев. Поскольку известные алгоритмы пороговой сегментации не всегда позволяют получить хорошие результаты, то актуальными становятся исследования, направленные на достижение высокой скорости и надежности процедуры выделения облачности.

В настоящей работе предлагается комплексное решение задачи предварительной обработки панхроматических изображений, связанное не только с эффективной сегментацией облачных объектов, но и затенённых участков снимка.

Алгоритмы сегментации облачности

Алгоритм выделения облачных объектов на изображении $B = \{i_{mn}\}$, $m = \overline{1, M}$, $n = \overline{1, N}$, где i_{mn} – яркость пикселя с координатами (m, n) , $i_{mn} \in [0, i_{\max}]$, сводится к разделению его на два класса объектов B_1 и B_2 , так, что

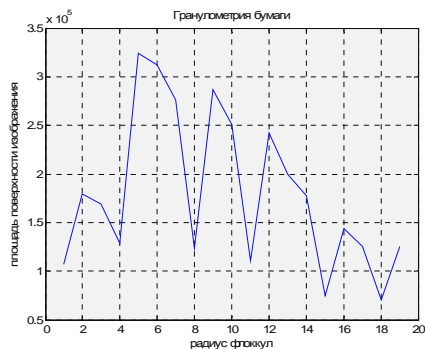


Рис. 2. Результат градулометрического анализа писчей бумаги

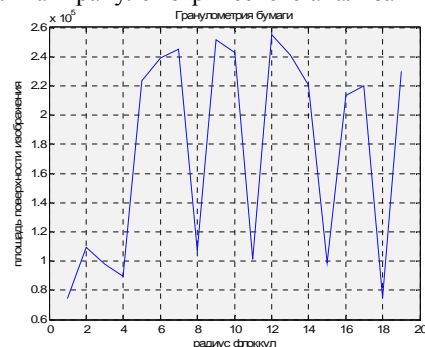


Рис. 3. Результат градулометрического анализа оберточной бумаги

Результатом градулометрического анализа изображений просвета трёх различных сортов бумаги являются графики, наглядно отображающие распределение элементов изображения в соответствии с их радиусом и интенсивностью. Полученные данные показывают, что наиболее однородным из всех образцов является образец бумаги для офисной техники, в то время как образец оберточной бумаги имеет ярко выраженную флокуляцию.

Метод градулометрии эффективен и наглядно отображает параметры качества бумажного полотна, а значит может успешно применяться для оценки однородности структуры бумажного полотна.

Литература

1. Бутенков С.А. Математические модели процессов на фрактальных структурах с заданными свойствами на основе методов градуляции // Известия вузов: ЮФУ. Технические науки. – Тематический выпуск. 2011, С.199-209.
2. Конкина Е.О., Семенов А.Д. Применение градулометрии в оценке неравномерности бумаги./ Проблемы автоматизации и управления в технических системах: Сборник статей Международной научно-технической конференции 19-21 мая 2015 г., Пенза – Изд-во ПГУ, 2015.